

Муниципальное образование Щербиновский район
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 9 имени Героя Советского Союза
Ивана Федосеевича Лубянецкого муниципального образования
Щербиновский район станица Новощербиновская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель центра

«Точка роста»

 М.А.Мосная

29.08.2019

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического

совета протокол №1

от 30 августа 2019 года

Председатель

С.Н.Лобас



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности

«Школьный квадрокоптер»

Уровень программы: ознакомительный

Срок реализации: 1 год

Возрастная категория: 12-15 лет

Учитель – Коровин Антон Павлович

Пояснительная записка

Данная программа по беспилотным летательным аппаратам научно-технической направленности.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Уникальность беспилотных технологий заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 12 до 14 лет.

Цель: обучение воспитанников основам робототехники, устройства беспилотных летательных аппаратов, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования и сборки.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приемам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- привить культуру производства и сборки;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Особенности методики обучения.

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков обучающихся, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно - деятельностный метод обучения. Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны обучающихся и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы. В связи с появлением и развитием в школе новой кружковой работы –«Школьный квадрокоптер» - возникла необходимость в новых методах стимулирования и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования
- Выездные практические занятия.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно - объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские –обучающиеся сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции..

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6.Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

7.Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9.Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Содержание

Учебный план

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров.	1
2.	Учебно-методический комплект -знакомство с деталями.	1
3.	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.	1
4.	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем	1
5.	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером	1
6.	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления	1
7.	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости.	1
8.	Обобщение теоретической части-проверка теоретических знаний,	1

	зачёт.	
9.	Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера.	2
10.	Подключение регулятора скорости.	1
11.	Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения.	1
12.	Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости.	1
13.	Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора MultiWiiConf.	1
14.	Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.	2
15.	Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки.	3
16.	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.	4
17.	Полет на малой высоте по траектории.	4
18.	Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования.	1
19.	Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций.	2
20.	Подключение GPS-приемника. Настройка его работы.	1
21.	Полет с использованием функций автоматизации.	1
22.	Разборка квадрокоптера на составные части.	1
Итого		34

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

По окончании курса обучения учащиеся должны

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы инструментом;
- правила безопасного управления квадрокоптером;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы сборки компонентов;
- конструктивные особенности узлов квадрокоптера;
- способ передачи программы в полетный контроллер;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе сборки конструктора (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- корректировать программы при необходимости;

УМЕТЬ:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице.

МЕХАНИЗМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

Деятельность по реализации Программы За 5 месяцев обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно обучающиеся корректируют настройки своего аппарата.

После сборки проверяют готовность к полёту и постепенно переходят к практическим занятиям, а именно к полётам

Календарно-тематическое планирование курса внеурочной деятельности «Школьный квадрокоптер»
7 класс (34 часа)
2019-2020 год

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата проведения		Универсальные учебные действия	Оборудование
			План	Факт		
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров.	1	07.09		Рассказ о развитии беспилотных летательных аппаратов в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о квадрокоптерах. Правила техники безопасности.	Интерактивная доска, квадрокоптер
2.	Знакомство с деталями.	1	14.09		Учебно-методический комплект -Основные детали (название и назначение) -Узлы(назначение, единицы измерения) -Двигатели -Полетный контроллер-Аккумулятор (зарядка, использование)	Интерактивная доска, квадрокоптер
3.	Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором	1	21.09		Электричество. Закон Ома для участка цепи. Типы аккумуляторов, их устройство. Назначение. Меры безопасности при зарядке, разрядке, утилизации.	Интерактивная доска, квадрокоптер
4.	Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем	1	28.09		Знакомство с Бесколлекторным двигателем. Отличие от коллекторного двигателя. Преимущества и недостатки. Особенности устройства. Меры безопасности при включении бесколлекторного двигателя в схему.	Интерактивная доска, квадрокоптер
5.	Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером	1	05.10		Полетный контроллер. Устройство и назначение. Разновидности полетных контроллеров. Особенности подключения.	Интерактивная доска, квадрокоптер
6.	Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления	1	12.10		Приемник сигнала. Назначение. Способ правильной установки на корпусе квадрокоптера. Пульт управления. Назначение органов управления.	Интерактивная доска, квадрокоптер
7.	Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с	1	19.10		Регулятор скорости вращения мотора. Разновидности, характеристики. Назначение. Способ подключения.	Интерактивная доска, квадрокоптер

	регулятором.					
8.	Обобщение теоретической части- проверка теоретических знаний, зачёт	1	26.10		Обобщение полученных теоретических знаний, проверка понимания основ безопасности, безопасной работы.	Интерактивная доска, квадрокоптер
9.	Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера	1	09.11		Назначение ручного инструмента. Правила безопасной работы при использовании ручного инструмента. Сборка корпуса квадрокоптера	Интерактивная доска, квадрокоптер
10.	Сборка корпуса квадрокоптера.	1	16.11			Интерактивная доска, квадрокоптер
11.	Подключение регулятора скорости	1	23.11		Подключение регулятора скорости. Подбор оптимального места на корпусе квадрокоптера для его крепления.	Интерактивная доска, квадрокоптер
12.	Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения	1	30.11		Установка и подключение полетного контроллера: выбор ориентации по направлению лучей квадрокоптера, выбор правильного способа крепления к корпусу квадрокоптера. Чтение схемы подключения и правильное подключение сигнальных проводов от регуляторов вращения. Проверка направления вращения моторов.	Интерактивная доска, квадрокоптер
13.	Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости.	1	07.12		Визуальная проверка качества и правильности сборки. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех узлов. Калибровка регуляторов скорости.	Интерактивная доска, квадрокоптер
14.	Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора	1	14.12		Подключение полетного контроллера к компьютеру. Настройка среды программирования Arduino. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора.	Интерактивная доска, квадрокоптер, компьютер

	MultiWiiCon					
15.	Загрузка прошивки в память полетного контроллера.	1	21.12			Интерактивная доска, квадрокоптер
16.	Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.	1	28.12		Установка пропеллеров, предполетная подготовка квадрокоптера. Пробный запуск. Калибровка органов управления.	Интерактивная доска, квадрокоптер
17.	Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.	1	18.01			Интерактивная доска, квадрокоптер
18.	Первый взлёт. Зависание на малой высоте.	1	25.01		Первый взлет. Зависание на малой высоте в помещении. Калибровка органов управления.	Интерактивная доска, квадрокоптер
19.	Привыкание к пульта управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера.	1	01.02			Интерактивная доска, квадрокоптер
20.	Корректировка значений в настройках прошивки.	1	08.02			Интерактивная доска, квадрокоптер
21.	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах	1	15.02			Предполетная подготовка. Взлет, зависание на малой высоте в помещении. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.
22.	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах	1	22.02		Интерактивная доска, квадрокоптер	
23.	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах	1	29.02		Интерактивная доска, квадрокоптер	
24.	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах	1	07.03		Интерактивная доска, квадрокоптер	

25.	Полет на малой высоте по траектории.	1	14.03		Управление полетом на малой высоте по траектории. Увеличение площади и высоты полета.	Интерактивная доска, квадрокоптер
26.	Полет на малой высоте по траектории.	1	21.03			Интерактивная доска, квадрокоптер
27.	Полет на малой высоте по траектории.	1	04.04			Интерактивная доска, квадрокоптер
28.	Полет на малой высоте по траектории.	1	11.04			Интерактивная доска, квадрокоптер
29.	Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования.	1	18.04		Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования	Интерактивная доска, квадрокоптер
30.	Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций.	1	25.04		Подключение полетного контроллера к компьютеру. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса	Интерактивная доска, квадрокоптер
31.	Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций.	1	02.05			Интерактивная доска, квадрокоптер
32.	Подключение GPS-приемника. Настройка его работы	1	09.05		Подключение GPS-приемника. Настройка его работы. Пробные полеты с тестированием работы данной функции.	Интерактивная доска, квадрокоптер
33.	Полет с использованием функций автоматизации	1	16.05		Полет с использованием функций автоматизации в помещении. Проверка работы функций автоматизации и действий пилота при имитации нештатной ситуации	Интерактивная доска, квадрокоптер
34.	Разборка квадрокоптера на составные части.	1	23.05		Разборка квадрокоптера на составные части для последующего использования новой группой обучающихся.	Интерактивная доска, квадрокоптер

**Календарно-тематическое планирование курса внеурочной деятельности «Школьный квадрокоптер»
8 класс (34 часа)
2019-2020 год**

№ п/п	Тема урока	Кол- во часов	Дата проведения		Универсальные учебные действия	Оборудование
			План	Факт		
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров.	1	07.09		Рассказ о развитии беспилотных летательных аппаратов в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о квадрокоптерах. Правила техники безопасности.	Интерактивная доска, квадрокоптер
2.	Знакомство с деталями.	1	14.09		Учебно-методический комплект -Основные детали (название и назначение) -Узлы(назначение, единицы измерения) -Двигатели -Полетный контроллер-Аккумулятор (зарядка, использование)	Интерактивная доска, квадрокоптер
3.	Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором	1	21.09		Электричество. Закон Ома для участка цепи. Типы аккумуляторов, их устройство. Назначение. Меры безопасности при зарядке, разрядке, утилизации.	Интерактивная доска, квадрокоптер
4.	Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем	1	28.09		Знакомство с Бесколлекторным двигателем. Отличие от коллекторного двигателя. Преимущества и недостатки. Особенности устройства. Меры безопасности при включении бесколлекторного двигателя в схему.	Интерактивная доска, квадрокоптер
5.	Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером	1	05.10		Полетный контроллер. Устройство и назначение. Разновидности полетных контроллеров. Особенности подключения.	Интерактивная доска, квадрокоптер
6.	Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления	1	12.10		Приемник сигнала. Назначение. Способ правильной установки на корпусе квадрокоптера. Пульт управления. Назначение органов управления.	Интерактивная доска, квадрокоптер
7.	Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с	1	19.10		Регулятор скорости вращения мотора. Разновидности, характеристики. Назначение. Способ подключения.	Интерактивная доска, квадрокоптер

	регулятором.					
8.	Обобщение теоретической части- проверка теоретических знаний, зачёт	1	26.10		Обобщение полученных теоретических знаний, проверка понимания основ безопасности, безопасной работы.	Интерактивная доска, квадрокоптер
9.	Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера	1	09.11		Назначение ручного инструмента. Правила безопасной работы при использовании ручного инструмента. Сборка корпуса квадрокоптера	Интерактивная доска, квадрокоптер
10.	Сборка корпуса квадрокоптера.	1	16.11			Интерактивная доска, квадрокоптер
11.	Подключение регулятора скорости	1	23.11		Подключение регулятора скорости. Подбор оптимального места на корпусе квадрокоптера для его крепления.	Интерактивная доска, квадрокоптер
12.	Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения	1	30.11		Установка и подключение полетного контроллера: выбор ориентации по направлению лучей квадрокоптера, выбор правильного способа крепления к корпусу квадрокоптера. Чтение схемы подключения и правильное подключение сигнальных проводов от регуляторов вращения. Проверка направления вращения моторов.	Интерактивная доска, квадрокоптер
13.	Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости.	1	07.12		Визуальная проверка качества и правильности сборки. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех узлов. Калибровка регуляторов скорости.	Интерактивная доска, квадрокоптер
14.	Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора	1	14.12		Подключение полетного контроллера к компьютеру. Настройка среды программирования Arduino. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора.	Интерактивная доска, квадрокоптер, компьютер

	MultiWiiCon					
15.	Загрузка прошивки в память полетного контроллера.	1	21.12			Интерактивная доска, квадрокоптер
16.	Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.	1	28.12		Установка пропеллеров, предполетная подготовка квадрокоптера. Пробный запуск. Калибровка органов управления.	Интерактивная доска, квадрокоптер
17.	Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.	1	18.01			Интерактивная доска, квадрокоптер
18.	Первый взлёт. Зависание на малой высоте.	1	25.01		Первый взлет. Зависание на малой высоте в помещении. Калибровка органов управления.	Интерактивная доска, квадрокоптер
19.	Привыкание к пульта управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера.	1	01.02			Интерактивная доска, квадрокоптер
20.	Корректировка значений в настройках прошивки.	1	08.02			Интерактивная доска, квадрокоптер
21.	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах	1	15.02		Предполетная подготовка. Взлет, зависание на малой высоте в помещении. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.	Интерактивная доска, квадрокоптер
22.	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах	1	22.02			Интерактивная доска, квадрокоптер
23.	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах	1	29.02			Интерактивная доска, квадрокоптер
24.	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах	1	07.03			Интерактивная доска, квадрокоптер

25.	Полет на малой высоте по траектории.	1	14.03		Управление полетом на малой высоте по траектории. Увеличение площади и высоты полета.	Интерактивная доска, квадрокоптер
26.	Полет на малой высоте по траектории.	1	21.03			Интерактивная доска, квадрокоптер
27.	Полет на малой высоте по траектории.	1	04.04			Интерактивная доска, квадрокоптер
28.	Полет на малой высоте по траектории.	1	11.04			Интерактивная доска, квадрокоптер
29.	Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования.	1	18.04		Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования	Интерактивная доска, квадрокоптер
30.	Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций.	1	25.04		Подключение полетного контроллера к компьютеру. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса	Интерактивная доска, квадрокоптер
31.	Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций.	1	02.05			Интерактивная доска, квадрокоптер
32.	Подключение GPS-приемника. Настройка его работы	1	09.05		Подключение GPS-приемника. Настройка его работы. Пробные полеты с тестированием работы данной функции.	Интерактивная доска, квадрокоптер
33.	Полет с использованием функций автоматизации	1	16.05		Полет с использованием функций автоматизации в помещении. Проверка работы функций автоматизации и действий пилота при имитации нештатной ситуации	Интерактивная доска, квадрокоптер
34.	Разборка квадрокоптера на составные части.	1	23.05		Разборка квадрокоптера на составные части для последующего использования новой группой обучающихся.	Интерактивная доска, квадрокоптер

